

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-182533

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 15/00

G 0 2 B 27/22

H 0 4 N 7/14

13/02

9071-5L

G 0 6 F 15/ 62

3 5 0 V

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-324246

(22)出願日 平成5年(1993)12月22日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 澤池 一浩

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 西垣 敦郎

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 田中 一行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

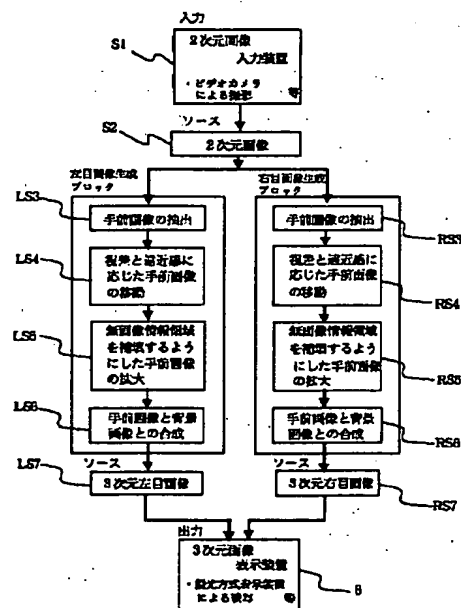
(74)代理人 弁理士 岡田 敬

(54)【発明の名称】 2次元画像の3次元化方法

(57)【要約】

【目的】 既存の2次元画像の情報のみからでも違和感の少ない3次元画像化を実現できる方式を提供する。

【構成】 2次元画像から3次元画像用の左目画像あるいは右目画像を作成する2次元画像の3次元化方法であって、背景画像やそれより手前の人物像等からなる手前画像からなる2次元画像から該手前画像を抽出するステップと、視差や遠近感に応じて前記手前画像を水平方向に移動させるステップと、前記手前画像の移動によって生じる無画像情報領域を補填するように移動後の前記手前画像を拡大するステップと、前記手前画像と背景画像とを合成するステップとよりなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元画像から3次元画像用の左目画像あるいは右目画像を作成する2次元画像の3次元化方法であって、背景画像やそれより手前の人物像等からなる手前画像からなる2次元画像から該手前画像を抽出するステップと、視差や遠近感に応じて前記手前画像を水平方向に移動させるステップと、前記手前画像の移動によって生じる無画像情報領域を補填するように移動後の前記手前画像を拡大するステップと、前記手前画像と背景画像とを合成するステップとよりなる2次元画像の3次元化方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映画、VTR (Video Tape Recorder)、LD (Laser Disc)、CATV (Cable Television)、テレビ電話、テレビ会議システム、及びビデオカメラの撮像信号等の2次元画像を3次元化する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】3次元画像は歴史的にかなり古くから存在し、以来さまざまな方式が提案されてきたが、これまでの技術では十分な満足度が得られていないのが現状である。

【0003】一般に人の目で認識できる画像は3次元画像であるが、それを記録しようとする絵画や写真のように2次元画像に置き換えることになる。また3次元画像としての記録では彫刻等が古くからあるが、背景まで実像に近いものを含めることは基本的にできていない。

【0004】このため人の目と同じ3次元で記録表示させたいということが人が持つ自然な欲求の一つであり続けているのが現状である。

【0005】ところで近年アミューズメント施設等で見受けられるようになってきつつある3次元映像には表示装置等において偏光あるいは色付け等の加工を施された映像をスクリーンに映し出し、偏光あるいは色付けの眼鏡を人が着用して実現し得るものが多くある。これらの表示装置は元々左目映像と右目映像のソースがあり、それを偏光あるいは色付け等の加工により同一のスクリーン上に映し出した後、眼鏡によって左目映像と右目映像とを分離するものである。

【0006】また最近眼鏡なしの3次元映像表示装置が実用化されたが、左目映像と右目映像が光学的に見ている人の夫々左目、右目に像を結ぶようになっており、元々左目映像と右目映像のソースが準備されていることに変わりはない。

【0007】そして実用化されている3次元画像表示装置の殆どは、人の目が立体を知覚する時のさまざまな機能、両眼視差、運動視差、輻輳、単眼の調節機能などの内の、両眼視差を応用している。

【0008】ここで左右の目が離れていることによって

左目画像と右目画像において像のずれがあり、目と物体との距離によって異なるずれの大きさを脳の視覚中枢で遠近感として知覚しているのが両眼視差の機能である。

【0009】左目映像と右目映像のソースを作るには、実写の場合、人間の左右の目の感覚距離だけ離して2台のカメラを設置し撮影することで簡単に行える。その他のアニメーション等の場合、両眼視差を応用して左目から見た映像、右目から見た映像を作り出す。

【0010】最近のコンピュータグラフィックス技術の進歩によりコンピュータに計算させてアニメーションの左目映像、右目映像を比較的速く生成させることができるようになってきた。

【0011】前述のような人間の目で見える実像に近い3次元画像でなくても実現し得る3次元画像のほぼ全てが人間の両眼視差を応用しており、手前の画像が背景画像に対し左目画像と右目画像とで左右にずれていることから、例えば特開平2-293733号公報では平面的な背景画像と手前画像夫々を別々に用意して、重ね合わせ合成を行うことにより簡便に3次元画像を得られる方法が提案されている。

【0012】このように新しく3次元映像を作り出すことは比較的簡単にできるようになってきたが、既にある2次元映像から3次元映像に変換することはあまり行われてない。映画やTV、ビデオ、写真などの2次元映像文化の歴史は長くその間に蓄えられた2次元映像は膨大な量に上る。

【0013】またこれらの2次元映像の制作にかかった費用や時間も莫大なものである。人類が持つこのような2次元の文化財産をこれからの3次元映像表示装置、延ては3次元映像文化に活用していくことが3次元映像産業の発展、さらには生活やビジネスの文化の発展に寄与していくものと考えられる。

【0014】そこで2次元画像ソースから3次元画像に変換するため例えば特開平2-39690号公報の発明では撮像した2次元画像から人物像を抽出し、この人物像と別途用意した背景画像とを3次元手法的に異なる位置に表示するよう表示装置を構成することにより、人物像を3次元空間中に実像として表示できるように提案している。

【0015】しかし、当該公報の技術では背景画像を元々の人物像を含んだ2次元画像から取り出すのではなく別途用意する必要があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで2次元画像ソースを3次元画像の左目画像及び右目画像に変換するためには2次元画像中から背景より手前にある人物像の画像を抽出し、両眼視差と遠近感に応じて手前画像を左右にずらし、背景画像と重ね、左目画像及び右目画像ができる。

【0017】しかし、手前画像が元々在った領域には背

景画像情報がないことから、図4に示す通り、手前画像がずれることによって画像情報のない領域ができてしまうことになる。

【0018】この画像情報のない領域を背景画像あるいは手前画像が左右に延長された画像として補填するにはコンピュータグラフィックスを主とするアニメーションで作り出す方法も考えられるが、画像を類推して作り出すことは大変な手間や労力がかかることを否めない。

【0019】その上既存の2次元画像ソースとして映画やTV、ビデオ、写真等殆どのものは実写であり、実写画像の一部にアニメーション画像が含まれることは画像の質感が異なることから補填部分が際立って目についてしまい、違和感のある3次元画像になってしまう問題点が生じる。

【0020】一方、背景画像を別途用意し、既存の手前画像と合成する方式では、画像情報のない領域ができてしまう問題点は克服できるものの、画像が別のものになってしまうという問題点が生じる。

【0021】そこで本発明は既存の2次元画像の情報のみからでも違和感の少ない3次元画像化を実現できる方式を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は、2次元画像から3次元画像用の左目画像あるいは右目画像を作成する2次元画像の3次元化方法であって、背景画像やそれより手前の人物像等からなる手前画像からなる2次元画像から該手前画像を抽出するステップと、視差や遠近感に応じて前記手前画像を水平方向に移動させるステップと、前記手前画像の移動によって生じる無画像情報領域を補填するように移動後の前記手前画像を拡大するステップと、前記手前画像と背景画像とを合成するステップとよりなる。

【0023】

【作用】上記構成において、手前画像を拡大せずにそのまま視差や遠近感に応じて左右にずらすこと等により生じる画像情報のない領域に画像情報を補填し、3次元表示装置に供給できる左目画像及び右目画像を生成する。

【0024】

【実施例】以下本発明の2次元画像の3次元化方法の実施例として、変換後の3次元用片目（右目）画像を生成する方法を挙げて図面に基づき詳細に説明する。

【0025】図1（a）は本方法を解り易く説明するための背景より手前にある画像の輪郭線が元々の2次元画像に対しどのように変わったかを示す概念図を示している。同図において、元々の2次元画像上の手前画像1（図中黒塗りで示す）は拡大すること、視差や遠近感に応じて背景に対し左右にずらすことの両方を少なくとも行わせることにより手前画像2となる。

【0026】また図1（b）は前述のずらしの結果の3次元片目（右目）画像を示す。同図において従来左右に

手前画像がずれることによって生じる画像情報のない領域は以下に述べる方法によって補填され、違和感の少ない画像が生成されている。

【0027】ここで3次元用の左目画像と右目画像とは、左右へのずれ方が異なるだけで同様の方法にて生成される。そしてこれらの画像はTVや映画の動画ソースであっても良いし、写真や印刷物等の静止画ソースであっても構わない。

【0028】次に図2の本発明方法を説明するブロック構成図について説明する。まずステップS1においてビデオカメラの撮影等の2次元画像の入力装置によって得られた2次元画像ソースS2は左目画像・右目画像の夫々の生成ブロックの流れに分岐される。

【0029】そして2次元画像ソースS2のデータから夫々のブロック毎に手前画像を周知の輪郭検知の画像処理技術等を用いて抽出する（ステップLS3、RS3）。このときの手前画像抽出の過程は左目画像と右目画像とで同一であるので当該ステップLS3、RS3は共通化しても構わない。

【0030】次にステップLS4、RS4において視差と遠近感に応じて手前画像を少なくとも左右に移動させる。このとき移動させた手前画像と背景画像との合成画像には先に述べたように画像情報のない領域（無画像情報領域）が生じる。

【0031】そこでステップLS5、RS5において前記無画像情報領域を補填するように移動させた手前画像を拡大させる。

【0032】そしてステップLS4、RS4で移動、ステップLS5、RS5で拡大を済ませた手前画像と、元々の背景画像とをステップLS6、RS6において手前画像を優先して選択することにより合成する。これは背景画像と拡大された手前画像とで重なることを防止するためである。

【0033】こうして生成された3次元画像ソースとなる3次元左目画像LS7と3次元右目画像RS7は視差による左右のずれが確保されているため、ステップ8において偏光方式の3次元表示装置による映写等の3次元画像表示装置・手段により表示され、人の目に3次元の映像として認知される。

【0034】このように上記実施例の方法によれば手間や労力が少なく済む簡便な方法で2次元画像から違和感の少ない3次元画像を得ることが可能となる。

【0035】尚、上記の3次元画像への変換の過程で、画像はビデオ信号の電気信号で処理されても構わないし、電気信号で処理されなくても構わない。また撮影装置等の2次元画像入力装置が無く、ビデオテープやビデオ信号等により2次元画像ソースを入手しても構わないし、あるいは3次元画像表示装置が無くビデオテープやビデオ信号等の3次元画像ソースとして他の装置に出力しても構わない。

【0036】さて前述したような手前画像を拡大させる方法としては重心などのある点を中心にした拡大でも良いし、あるいは左右方向だけ又は上下方向だけを拡大しても構わない。また中心線（直線）を基線として拡大を行っても良いし、直線ではなく曲線を基線としても構わない。

【0037】拡大のための基線を定める一例として次のようなものがある。

【0038】(1) 輪郭線から内側に該輪郭線と平行な曲線（直線群）を作り、その曲線に対しさらに内側の曲線（直線群）を作るというように曲線（直線群）で囲まれた領域を各部分同じ割合（速さ）で次第に小さくしていく。そうすると領域における境界線と対面の境界線がくっつく。

【0039】このようにくっついたところの曲線（直線群）を残していくようにすると、最終的に枝わかれしていることが多く、且つ内部面積を持たない曲線（直線群）ができる。例えば図3（a）に示すような外形をした図形の場合、内部に図のような基線を規定することができる。

【0040】(2) 基線のでき始めについては図3（b）に示すように勾配が不連続となる点（頂点）が直線の線分で囲まれている場合、勾配が不連続となる点（頂点）がいくつかあり、各頂点間の線分（辺）が短いもの（短辺）と長いもの（長辺）があり、領域を次第に小さくしていくと短辺と長辺共に短くなっていき、短辺の長さが無くなる時がある。この時から基線ができ始めるものとする。

【0041】(3) 一方直線の線分で囲まれていても、図3（c）に示すように短辺のみの長さがなくならず、長さがなくなったときは、基線は点（点群）になっている場合もある。

【0042】(4) 曲線の線分で囲まれている場合も、前記（1）～（3）の条件に準じる。不連続点（頂点）がいくつかある場合、辺の長さがなくなるときは必ず基線ができる。

【0043】不連続点（頂点）がなくとも図3（d）に示すように領域における境界線と対面との境界線が180°の関係でくっつく場合、その接点（接点群）から基線ができ始める。

【0044】さらに図3（e）に示すような外形をした曲線図形の場合、内部に図示のごとき基線を規定することができる。

【0045】そして上記（1）～（4）の方法で規定された基線を基に、領域を小さくすると逆に輪郭線が大

きくするようにして、手前画像の拡大は実現可能となる。

【0046】

【発明の効果】現在実用化されている3次元表示装置の殆どは人の目が立体を知覚する時のさまざまな機能、両眼視差、運動視差、輻差、単眼の調節機能などのうちの両眼視差を応用している。

【0047】左右の目が離れていることによって左目画像と右目画像において像のずれがあり、目と物体の距離によって異なるずれの大きさを大脳の視覚中枢で遠近感として知覚しているのが両眼視差の機能である。

【0048】2次元画像ソースから左目画像と右目画像を作り出すには背景画像に対して手前画像を左右にずれさせると良いのであるが、ただずれさせただけでは手前画像が元々あって、ずれさせた後は手前画像が無くなったところに画像情報を持たない部分が発生するため、新たに画像情報を作る等の補正方法をとる必要があった。

【0049】また、新たに画像情報を作ることは大変な手間と労力がかかる上、補正した画像部分は質感が異なること等から補正部分が目立ち、違和感のある左目画像や右目画像しか得られなかった。

【0050】しかしながら本発明の方法によれば手前画像を効果的に拡大、移動させることにより新たに画像情報を作ることのない比較的簡便な方法で、且つ元々の画像情報を活用することから比較的違和感の無い方法で2次元画像ソースから3次元画像ソースを作り出すことができる。

【0051】従って人がこれまで作り出し蓄えてきた映画、TV記録ビデオ、写真等の2次元画像による膨大な文化財産は3次元画像として変換して有効に活用することができ、また2次元の撮影機器等の画像入力装置も引き続き活用できる効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の2次元画像の3次元化方法の一実施例である右目画像を示す図、（b）は結果として得られた3次元画像用右目画像を示す図である。

【図2】本発明方法を説明するブロックで表された流れ図である。

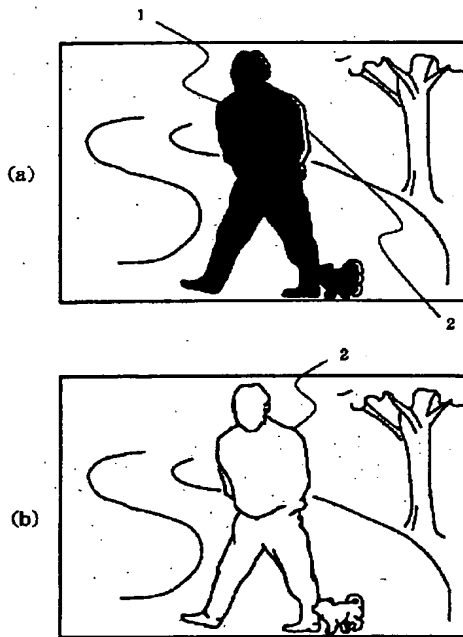
【図3】（a）～（e）は画像の拡大のさまざまな基線の規定方法を説明する図である。

【図4】従来の方法による3次元画像用右目画像を示す図である。

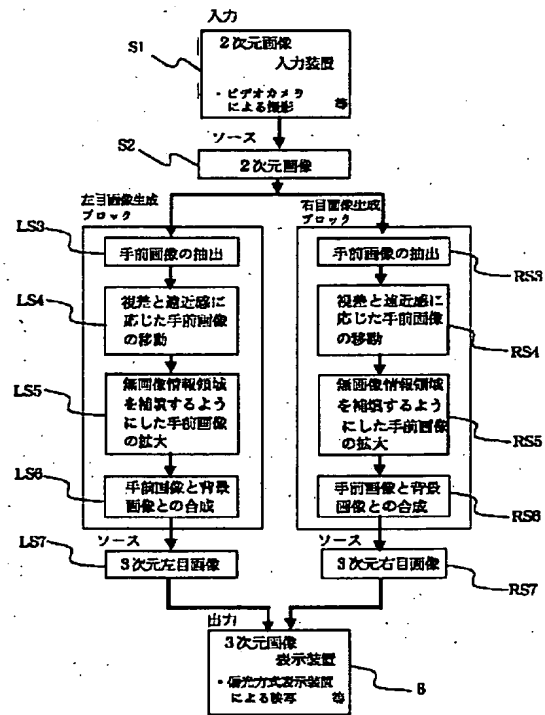
【符号の説明】

- |   |             |
|---|-------------|
| 1 | 元々の手前画像     |
| 2 | 3次元化された手前画像 |

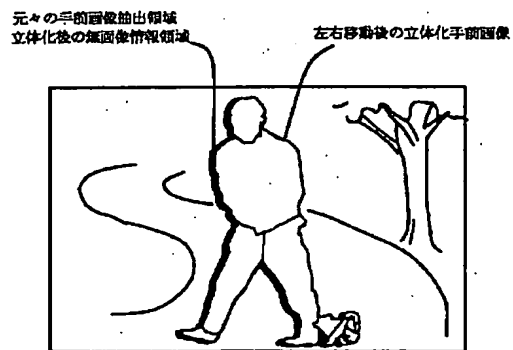
【図1】



【図2】



【図4】



(6)

特開平7-182533

【図3】

